

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>ROBOTICA I</b>		
<b>Profesor a Cargo</b>	<b>Carolina DÍAZ</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Mecatrónica</b>		
<b>Año: 2017</b>	<b>Semestre: 8</b>	<b>Horas Semestre: 60</b>	<b>Horas Semana: 4</b>

**Robótica I** es una asignatura ubicada en la malla curricular dentro del área de tecnologías aplicadas, donde se busca que el alumno incorpore conocimientos enfocados en desplegar las capacidades necesarias para el desarrollo de soluciones robóticas aplicadas en distintos entornos. Adquiriendo un sentido crítico para obtener respuestas eficientes e innovadoras dentro del campo de trabajo profesional.

### **OBJETIVOS**

Desarrollar la formación académica necesaria para:

- Identificar las etapas de análisis, concepción, diseño, construcción, implementación y programación de robots destinados a distintos tipos de aplicaciones.
- Reconocer y comprender las estructuras mecánicas, electrónicas y lógicas de los robots
- Explorar los diferentes tipos, ventajas y desventajas de las aplicaciones robóticas presentes en el mercado actual.
- Establecer criterios para la proyección de soluciones robotizadas.
- Diseñar soluciones en instalaciones industriales y de servicios mediante sistemas robotizados, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- Reconocer los últimos avances en investigación y desarrollo en el área de la robótica.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA**

- 1.A Antecedentes históricos.
- 1.B Clasificación de los sistemas robóticos.
- 1.C Campo de aplicación. Mercado y Tendencias.

#### **UNIDAD 2. FUNDAMENTOS Y MORFOLOGÍA DE UN ROBOT**

- 2.A Estructura mecánica, electrónica y lógica de un robot. Configuraciones cinemáticas. Eslabones, uniones y articulaciones. Grados de libertad.
- 2.B Descripción de las configuraciones mecánicas básicas: cartesiana, cilíndrica, polar, angular. Espacio de trabajo.
- 2.C Accionamientos. Transmisores y reductores.
- 2.D Efecto final. Sujeciones y Herramientas .

#### **UNIDAD 3. EL MODELO CINEMÁTICO**

- 3.A Introducción espacio articular y espacio cartesiano. Traslación y Rotación. Estructuras y configuraciones geométricas.
- 3.B Modelo cinemático directo. Matriz de Denavit y Hartenberg. Convenciones. Coordenadas homogéneas.
- 3.C Modelo cinemático inverso. Método geométrico. Método matricial. Otros métodos.
- 3.D Cinemática de movimiento. Matriz Jacobiana. Control cinemático en posición y velocidad. Singularidades.

#### **UNIDAD 4. SENSORES Y ACTUADORES**

- 4.A Clasificación y características de los sensores. Descriptores estáticos y dinámicos.
- 4.B Sensores de desplazamiento y proximidad. Sensores táctiles, de velocidad y aceleración. Sensores ópticos. Otros sensores especiales.
- 4.C Sensores de Fuerzas. Momento y torque. Velocidad, Aceleración y Potencia.
- 4.D Sistemas de accionamiento. Actuadores eléctricos, hidráulicos, neumáticos y térmicos. Características y tipos de funcionamientos.



### **UNIDAD 5. GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS Y PLANIFICACION**

5.A Generación de Trayectorias. Interpolación de trayectorias. Trayectorias con segmentos lineales uniones parabólicas.

5.B Planificación de movimientos en posición y velocidad. Características.

5.C Casos y aplicaciones.

### **UNIDAD 6. MODELADO, PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN**

6.A Modelado y simulación de sistemas robotizados. Diseño de simulaciones. Lenguajes de programación. Programas de modelado y simulación.

6.B Elementos de los lenguajes de programación de robots. Tipos de datos. Instrucciones. Estructuras lógicas de control.

6.C Programación de trayectorias. Programación de tareas.

### **UNIDAD 7. APLICACIONES INDUSTRIALES Y DE SERVICIO**

7.A Selección tipo de robots. Características y criterios a considerar.

7.B Casos prácticos. Aplicaciones.

7.C Seguridad en las instalaciones robotizadas. Normas.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se empleará una metodología de enseñanza - aprendizaje que hará especial hincapié en la fijación de los conocimientos teóricos y prácticos mediante la resolución de problemas orientados a las aplicaciones. Esta modalidad implica un seguimiento constante de las tareas del alumno por parte del docente. El desarrollo de la asignatura supondrá el despliegue de las siguientes actividades: Realización de clases expositivas que abarcarán los temas fundamentales de cada unidad del programa en las que se procurará integrar, recuperar y complementar los conocimientos de base requeridos, que deben haber sido cubiertos por las materias correlativas previas. Se utilizarán soportes y material multimedia para la presentación de conceptos, gráficos, esquemas e imágenes. Análisis y discusión de bibliografía científica complementaria, como artículos indexados recientes, referida a los últimos avances en los temas contemplados en la materia.

Estudio de distintos casos de aplicación de robots en diferentes campos, en clases participativas y motivadoras, donde el alumno se convierta en protagonista del proceso de aprendizaje. Planteo de situaciones problemáticas que generen el debate en la búsqueda de alternativas de soluciones factibles y lógicas. Resolución de trabajos prácticos, los cuales serán desarrollados mediante el uso de distintos entornos de programación, que permita un aprendizaje activo, que invite al descubrimiento y a la experimentación por parte del alumno. La carpeta de Trabajos Prácticos incluirá problemas a desarrollar y otros de ingeniería, con el fin de estimular el razonamiento y el pensamiento crítico como procesos inherentes a la construcción de conocimientos. Realización de visita a empresas ó instituciones que emplean y desarrollan soluciones robóticas, experiencias que fortalecen la fijación de conocimientos y la formación de criterio por parte del alumno. Aplicación de las herramientas adquiridas para el diseño de soluciones en un proyecto de investigación integrador.

### **Distribución de la carga horaria total**

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	20
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	25
Proyecto y diseño	15
<b>Total</b>	<b>60</b>

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Bibliografía Básica**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año</b>	<b>Ejemp. Biblioteca</b>
B. Siciliano y O. Khatib	Springer Handbook of Robotics	Springer-Verlag	2008	1
J. Craig	Robótica.	Pearson	2006	1
F. Torres et all.	Robots y Sistemas Sensoriales	Pearson	2002	1
B. Ollero	Robótica	Alfaomega	2001	1
R. Kelly; V. Santibañez	Control de Movimiento de Robots Manipuladores	Pearson	2003	no
R. Mott	Diseño de elementos de máquinas. 4° ed.	Pearson	2006	1



García López H., Librán, González	Programación de Robots industriales	Universidad de Oviedo	2000	no
A. Barrientos <i>et all.</i>	Fundamentos de Robótica	McGraw-Hill	1997	1

**Bibliografía complementaria**

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemp. Biblioteca
Peter Corke	Robotics Toolbox for MatLab Rel.9	P. Corke	2013	no
Peter Corke	Robotics, Vision and Control	Springer	2013	no
J. M. Usategui <i>et all</i>	Introducción a la robótica	Paraninfo	2015	si
J. Sanguino	Robótica Móvil. Principios, tendencias y aplicaciones	J. Sanguino	2014	si
Mcgookin Euan	Robotic systems.	Wiley-VCH	2012	no
R. Seigwart, et all	Introduction to Autonomous Mobile Robots	Mit Press Ltd	2011	no
D. Poole	Álgebra Lineal. Una Introducción Moderna. 2° ed.	Thomson	2007	1
Strang, G.	Álgebra Lineal y sus aplicaciones 4° ed.	Thomson	2006	1
W. Bolton	Instrumentación y control Industrial.	Paraninfo	1996	1

**SISTEMA DE EVALUACIÓN (S/ Ord. 108-10\_CS)**

La materia podrá ser aprobada mediante promoción directa o examen final. Para acceder a la condición de regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Asistir al 75% o más de las clases.
- Aprobar la evaluación parcial en cualquiera de sus instancias
- Presentar y aprobar un proyecto integrador.

**Asistencia:** El alumno deberá asistir a, al menos, el 75% de las clases contempladas en el cronograma de la materia. Las inasistencias a las evaluaciones deberán ser adecuadamente justificadas para tener derecho a instancia recuperatoria.

**Trabajos Prácticos:** Para la resolución de los Trabajos Prácticos el alumno deberá aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el cursado. Estos trabajos incluirán el desarrollo de actividades relacionadas con la configuración, implementación de robots y la propuesta de soluciones robóticas. Los alumnos podrán realizar los trabajos prácticos de a pares contando con el permanente seguimiento del docente.

**Exámenes parciales:** Los estudiantes deberán rendir un examen parcial escrito, que se aprueban con una nota mínima de 6 (60/100 puntos según la escala de evaluación vigente). En caso de no aprobar la evaluación parcial el alumno podrá acceder a una instancia de recuperación única. Las fechas de los exámenes serán informadas y coordinadas por la cátedra.

**Trabajo Integrador:** Se podrá desarrollar individualmente o en grupos, será evaluado mediante presentación de un informe escrito y una exposición oral en clase según calendario. Se evaluará con la escala vigente (100/100) y se aprobará con una nota de 6 (60/100). El tema del trabajo integrador deberá ser previamente acordado con la cátedra. El trabajo integrador está orientado a la aprehensión de los contenidos de las unidades del programa a través de la realización de una aplicación. De esta manera, el alumno podrá incorporar, integrar y afianzar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia debiendo diseñar soluciones a un problema específico de robótica con una visión general y completa del sistema en cuestión.

**Examen final:** Si el alumno aprueba el examen parcial y el proyecto final con una nota igual o superior a ocho 8 (80 puntos sobre 100) accede a la promoción directa de la asignatura y la nota final será el promedio de estas dos notas, teniendo en cuenta la evaluación y el seguimiento del desempeño constante del alumno en clase. El alumno que no cumpla estos requisitos pero cumpla con los requisitos de asistencia y apruebe ambas instancias con nota 6 ó 7 obtendrá la condición de regular y deberá rendir la materia mediante examen final en las fechas establecidas en el calendario académico. El examen podrá ser escrito u oral. El alumno que no apruebe los parciales ni la instancia recuperatoria quedará libre o deberá recurrir a la materia para obtener su condición de regular. Los alumnos libres previamente al examen deberán presentar carpeta de trabajos prácticos completa y trabajo final, que deberán ser evaluados y aprobados previo al examen por esta cátedra. El alumno libre deberá realizar un coloquio



explicando el proyecto.

**Criterios de evaluación:** Se tendrán en cuenta para la evaluación, la organización lógica de los contenidos desarrollados, la coherencia de los datos analizados, los procedimientos utilizados, y la calidad y originalidad del resultado. Utilizando además los instrumentos de evaluación especificados en cada caso: exámenes parciales, recuperatorio, presentaciones, trabajos prácticos de laboratorio, coloquios y examen final.

**Distribución bolillas para examen final:**

- Bolilla 1: Unidades 1-3-5.
- Bolilla 2: Unidades 3-4-6.
- Bolilla 3: Unidades 2-3-5
- Bolilla 4: Unidades 3-5-7.
- Bolilla 5: Unidades 3-7-6.
- Bolilla 6: Unidades 1-3-6.
- Bolilla 7: Unidades 2-3-7.
- Bolilla 8: Unidades 3-4-5.
- Bolilla 9: Unidades 3-5-6.

JULIO 2017, Carolina S. Díaz.